고도근시안의 황반원공 망막박리에서 내경계막판술 후 잔존한 망막하액 1예

Exhibiting Residual Subretinal Fluid after High Myopic Macular Hole Retinal Detachment Surgery

김성준¹ · 이재정^{1,2} · 변익수^{1,2} · 이지은^{1,3} · 박성후^{1,2}

Sung Joon Kim, MD¹, Jae Jung Lee, MD^{1,2}, Ik Soo Byon, MD, PhD^{1,2}, Ji Eun Lee, MD, PhD^{1,3},
Sung Who Park, MD, PhD^{1,2}

부산대학교 의과대학 안과학교실¹, 부산대학교병원 의생명연구원², 이안과의원³
Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital¹, Busan, Korea
Biomedical Research Institute, Pusan National University Hospital², Busan, Korea
Lee Eye Clinic³, Busan, Korea

Purpose: To report a case of poor visual prognosis complicated by residual subretinal fluid after use of the internal limiting membrane flap technique to treat macular hole retinal detachment in a patient with high myopia.

Case summary: A 55-year-old male stated that he had experienced a transparent circle in the central visual field of the right eye for 1 month. His best-corrected visual acuity (BCVA) was 0.32 and the axial length of the right eye was 32.57 mm. Fundus examination revealed a macular hole with retinal detachment localized to the posterior pole. We performed vitrectomy, membrane peeling, internal limiting membrane peeling with inverted internal limiting membrane flap, and silicone oil injection. On day 1 after surgery, the macular hole was closed, but subretinal fluid was noticed in the macula. At 3 months after surgery, the BCVA was 0.16 and the silicone oil was removed. At 14 months after the first surgery, the subretinal fluid was completely absorbed, but leopard-pattern pigment degeneration became prominent and the macula exhibited ellipsoid zone disruption. The BCVA decreased to 0.1.

Conclusions: In patients exhibiting macular hole retinal detachment in the context of high myopia, an inverted internal limiting membrane flap may increase the macular hole closure rate but disturb subretinal fluid drainage. As persistent subretinal fluid may cause permanent retinal damage with a poor visual prognosis, the surgical method must be carefully chosen.

J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(12):1672-1678

Keywords: Inverted internal limiting membrane flap, Macular hole, Retinal degeneration, Retinal detachment, Subretinal fluid

기존의 황반원공 망막박리의 수술적 치료는 주로 유리체

절제술과 망막앞막제거술, 내경계막제거술을 시행한 후 유리체충전물 삽입이었다. 하지만 고도근시를 동반한 황반원공 망막박리 환자들에서 기존에 시행해왔던 유리체절제술 및 내경계막제거술은 망막박리의 초기 재부착률은 69-91%로 높았으나, 황반원공 폐쇄율은 25-88.9%로 낮은 것으로 보고되고 있다.¹⁻⁴

2010년 Michalewska et al⁵은 거대한 특발성 황반원공에서 뒤집힌 내경계막판술을 시행할 경우, 황반원공 폐쇄율

- Received: 2021. 3. 9. ■ Revised: 2021. 4. 27.
- Accepted: 2021. 11. 16.
- Address reprint requests to **Sung Who Park, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Pusan National University Hospital, #179 Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 49241, Korea
Tel: 82-51-240-7326, Fax: 82-51-242-7341
E-mail: oph97@naver.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2021 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이 98%였고, 수술 후 시력도 기존의 내경계막제거술에 비해 효과적이라고 보고하였다. 2016년 Okuda et al⁶은 뒤집힌 내경계막판술을 시행하면 황반원공 망막박리에서 잔존한 망막하액 위로 황반원공이 폐쇄되고, 그 결과 황반원공 폐쇄를 위한 망막 재부착이 필요하지 않다고 주장하였다. 2018년 Wakabayashi et al⁷에서도 고도근시를 동반한 황반원공 망막박리에서 뒤집힌 내경계막판술 시행 시 기존의 내경계막제거술을 시행한 경우에 비해 높은 황반원공 폐쇄율과 시력예후를 보인다고 보고하였다. 이렇듯 이전 연구들에 따르면, 황반원공 망막박리에서 뒤집힌 내경계막판술은 황반원공 폐쇄율을 증가시키는 것으로 보고되었다.

저자들은 내경계막판술 후 1년 동안 지속되는 망막하액 증례를 경험하였다. 내경계막판으로 황반원공이 조기에 폐쇄되어 망막하액의 배액을 지연시킨 것으로 추정되어 이를

보고하고자 한다.

증례보고

55세 남자가 한 달 전부터 우안 시야의 중심 부위에 투명한 원이 보이는 것을 주소로 내원하였다. 1년 전 양안 초음파수정체유화술 및 인공수정체삽입술을 시행 받았다. 초진 시 최대교정시력은 우안 0.32, 좌안 0.25, 안축장 길이는 우안 32.57 mm, 좌안 27.78 mm로 측정되었다. 안저검사에서 우안 황반원공과 함께 후극부에 국한된 망막박리를 확인하였고, 우안 5시와 6시 방향과 좌안 10시 방향에 망막열공, 장벽레이저광응고술로 인한 것으로 추정되는 반흔이 관찰되었다(Fig. 1). 우안 유리체절제술 후 황반원공을 통해 망막하액의 일부를 제거하였다. Brilliant blue G (BBG)로 염

Figure 1. Ultra-wide field fundus image and optical coherence tomography (OCT) of both eyes at the first visit. (A) Ultra-wide field fundus image of right eye at the first visit showed myopic fundus and macular hole. Macular hole (arrows) and subretinal fluid (arrowheads) were noted on horizontal (B) and vertical (C) OCT of right eye at the first visit. (D) Ultra-wide field fundus image of left eye at the first visit showed myopic fundus. There was no specific finding on horizontal (E) and vertical (F) OCT of left eye at the first visit.

Figure 2. Ultra-wide field fundus image and optical coherence tomography (OCT) of right eye at 1 day after surgery. (A) Silicone filled eye with air bubble was presented at 1 day after surgery. Macular hole closed and single layer of internal limiting membrane flap was presented above closed macular hole (arrows) at 1 day after surgery but, subretinal fluid persisted (arrowheads) on horizontal (B, C) and vertical (D, E) OCT. (C) and (E) are magnified figures of (B) and (D).

Figure 3. Ultra-wide field fundus image and optical coherence tomography (OCT) of right eye at 3 months and 5 months after surgery. (A) Emulsification of silicone oil was presented at 3 months after surgery. Macular hole closed (arrows) and subretinal fluid slightly decreased (arrowheads) on horizontal (B) and vertical (C) OCT. (D) Ultra-wide field fundus image 1 month after removal of silicone oil. Macular hole closed (arrows) and subretinal fluid persisted (arrowheads) on horizontal (E) and vertical (F) OCT.

색 후 주변부 내경계막을 제거하고 원공주변 내경계막을 이용하여 뒤집힌 내경계막판술을 시행하였다. 공기액체교환을 한 후 실리콘기름으로 충전하였다.

수술 1일째 황반원공은 폐쇄되었고 지속되는 망막하액이 관찰되었다(Fig. 2). 수술 3개월째 망막하액은 감소하였으나 지속되었고, 실리콘기름의 유화가 발생하였으며, 교정시력은 0.16으로 측정되었다(Fig. 3A-C). 실리콘기름을 제거하고 유리체강을 공기로 충전하였으나, 실리콘기름 제거 1개월 후에도 망막하액은 지속되었다(Fig. 3D-F). 실리콘기

름 제거 10개월 후 망막하액은 완전히 흡수되었으나 황반부에 표범무늬 색소변성이 관찰되었고 우안 교정시력은 0.1로 감소하였다. 좌안은 안저검사상 초진 시와 비교하여 변화는 없었고, 교정시력도 0.2로 초진 시와 비슷하게 유지되었다(Fig. 4). 이후 1년 동안 재발 없이 안정된 상태로 유지되었으나 우안 교정시력은 0.1로 호전되지 않았고, 안축장 길이는 우안 32.66 mm, 좌안 27.77 mm로 양안 모두 초진 시와 의미 있는 차이가 관찰되지 않았다.

Figure 4. Ultra-wide field fundus image and optical coherence tomography (OCT) of both eyes at 14 months after surgery. (A) Ultra-wide field fundus image of right eye at 14 months after surgery. Numerous emulsified silicone oil droplets and leopard pattern pigment degeneration were presented. Macular hole closed (arrows), and subretinal fluid completely resolved but ellipsoid zone disruption remained on horizontal (B) and vertical (C) OCT. Ultra-wide field fundus image (D) and horizontal (E) and vertical (F) OCT of left eye at 14 months after surgery. There was no interval change on ultra-wide field fundus image and OCT between first visit and 14 months after surgery.

고찰

황반원공 망막박리는 고도근시 환자에서 가장 위험한 합병증 중 하나이며 고도근시에서 발생하는 견인력에 의해 황반부 망막층간분리 및 망막박리가 발생하고 이로 인해 황반원공이 형성되는 것으로 알려져 있다.³ 황반원공 망막박리의 치료로 유리체절제술 및 유리체강내 공기충전술이 처음 보고되었다. 이후 수술 성공률을 높이기 위해 유리체강내 실리콘기름충전술, 황반부레이저광응고술, 내경계막제거술, 황반외 배출망막절개를 통한 망막하액 배출 등이 시행되었고 망막 재유착률은 높아졌으나 황반원공 폐쇄율은 여전히 낮다.^{1-4,8-10}

2010년 Michalewska et al⁵이 크기가 큰 특발성 황반원공에서 시행한 뒤집힌 내경계막판술을 보고한 이후 황반원공 폐쇄율을 높이기 위해 내경계막을 이용한 다양한 술식들이 보고되었고 이러한 술식들은 황반원공 망막박리에서도 적용되었다.^{11,12} 2014년 Michalewska et al¹³은 고도근시를 동반한 황반원공에서도 뒤집힌 내경계막판술이 효과적이고 수술 후 황반부 회복 과정이 적어도 12개월간 지속된다고 보고하였다. 2018년 Wakabayashi et al⁷은 고도근시를 동반한 황반원공 망막박리에서 뒤집힌 내경계막판술을 시행한 경우와 내경계막제거술을 시행한 경우를 비교하였고, 뒤집힌 내경계막판술 시행 시 수술 후 황반원공 폐쇄율 92%, 수술 후 12개월째 교정시력이 3줄 이상 증가한 경우가 85%였고, 내경계막제거술 시행 시 수술 후 황반원공 폐쇄율 39%, 수술 후 12개월째 교정시력이 3줄 이상 증가한 경우는 47%였으며, 나이, 술 전 시력, 뒤집힌 내경계막판술, 황반원공 폐쇄, 맥락막두께, 망막두께가 수술 후 시력예후에 영향을 줄 수 있고 안축장 길이, 후포도종의 높이는 술 후 시력예후와 유의한 상관관계가 없었다고 보고하였다.

한편, 황반원공 망막박리에서 망막하액의 배출에 대한 논란이 있다. 따로 배출이 필요 없다는 주장도 있으나 오래되어 점성이 높아진 망막하액은 수술 후에 지속되어 재발의 원인이 될 수 있다. 2014년 Jeon et al¹⁰은 수술 중 황반원공 통한 배출은 배출 과정에 망막손상의 위험이 있고, 황반외 배출망막절개를 통한 망막하액 배출 시 망막 재부착률이 95%로 기존의 황반원공을 통한 망막하액 배출 시 망막 재부착률 62%로 유의한 차이를 보였고 황반원공 폐쇄율과 시력예후에서도 더 좋은 성적을 보였다고 보고하였다. 과거 내경계막제거술만 하는 경우 망막하액이 황반원공을 통해 배출되지만 내경계막판술과 같이 내경계막을 이용해 황반원공을 폐쇄하는 경우 수술 후 황반원공을 통한 직접적인 배출은 되지 않고 망막색소상피를 통한 흡수로서만 제거된다. 특히, 고도근시에서 망막색소상피의 기능이 떨어

지고 오래되어 점성이 높아진 망막하액은 흡수가 잘 안될 수 있다. 2016년 Okuda et al⁶은 고도근시에 동반된 황반원공 망막박리수술에서 뒤집힌 내경계막판술 시행 후 잔존한 망막하액이 오래 지속된 증례 3개를 보고하였다. 황반원공이 폐쇄되기까지 1-10일이 걸렸고, 망막하액이 완전히 흡수되기까지 4-12개월 이상이 걸렸으나 합병증에 대한 언급은 없었다.

고도근시에 동반된 황반원공 망막박리에서 시행한 뒤집힌 내경계막판술에 대한 메타분석 보고에서 유리체강내 충전제로 SF₆나 C₃F₈ 같은 가스를 사용한 경우와 실리콘기름을 사용한 경우를 비교 분석하였을 때, 수술 후 최대교정시력이나 망막의 재부착률은 유의한 차이는 없었으나 환자수가 적은 제한점이 있어 추가적인 연구가 필요함을 보고하였다.⁴ 저자들은 가스보다 실리콘기름이 본 증례에서 내경계막판 유지와 황반원공 폐쇄에 더 효과적일 것으로 판단하여 실리콘기름을 사용하였다. 또한, 내경계막 염색약으로 주로 사용되는 indocyanine green (ICG)은 망막색소상피세포에 대한 독성이 보고되고 있으며, 타원체구역의 회복이나 시력예후에 영향을 줄 수 있다.¹⁴ BBG는 ICG에 비해 망막독성이 낮다고 알려져 있으나 본 증례에서 BBG에 의한 망막독성 가능성을 완전히 배제할 수는 없다. 수술 중 조명에 의한 광독성 역시 가능성을 배제할 수는 없으나 황반수술을 시행할 때 가급적 조명을 황반 중심부를 향하지 않게 하고, 조명 노출 시간이 길어지지 않도록 조절하여 수술하였기에 광독성 가능성은 낮다고 생각된다.

본 증례에서는 수술 후 1일째 황반원공이 폐쇄되었으나 망막하액은 지속되었고 수술 후 14개월째 망막하액이 완전히 흡수되었다. 그 이후 황반부에 표범무늬 색소변성이 관찰되었고 최종 관찰 시 교정시력은 0.1로 수술 전 교정시력 0.32에 비해 악화된 소견을 보였다. 황반부의 표범무늬 색소변성은 수술 전에는 망막하액에 가려서 명확하지는 않지만 수술 후 망막하액이 14개월 동안 지속되면서 명확하게 증가한 것으로 보이며 황반원공이 있던 위치의 타원체구역은 수술 후 14개월째에도 회복되지 않았다. 이전 연구에 따르면 뒤집힌 내경계막판술 시행 후 12개월째 교정시력이 증가한 경우가 대부분이었지만 본 증례에서는 수술 후 2년째까지도 교정시력이 수술 전보다 악화된 상태로 호전 없이 유지되었다. 수술 후 지속된 망막하액과 이에 동반된 망막의 영구적 손상이 그 원인일 것으로 추정되며, 고도근시 황반원공 망막박리에서 시력예후와 관련된 요인들은 복잡적이므로 이와 관련하여 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

고도근시에 동반된 황반원공 망막박리에서 뒤집힌 내경계막판술은 원공폐쇄율을 높이거나 망막하액의 배출을 방해

할 수 있다. 오래 지속된 망막하액은 불량한 시력예후를 야기하는 망막의 영구적 손상과 연관되어 있음을 고려하여야 한다. 뒤집힌 내경계막판술을 시행하는 경우 망막하액을 적극적으로 배출하는 것을 대안으로 고려할 수 있다.

REFERENCES

- 1) Nakanishi H, Kuriyama S, Saito I, et al. Prognostic factor analysis in pars plana vitrectomy for retinal detachment attributable to macular hole in high myopia: a multicenter study. *Am J Ophthalmol* 2008;146:198-204.
- 2) Kadosono K, Yazama F, Itoh N, et al. Treatment of retinal detachment resulting from myopic macular hole with internal limiting membrane removal. *Am J Ophthalmol* 2001;131:203-7.
- 3) Ikuno Y, Sayanagi K, Oshima T, et al. Optical coherence tomographic findings of macular holes and retinal detachment after vitrectomy in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2003;136:477-81.
- 4) Xu Q, Luan J. Vitrectomy with inverted internal limiting membrane flap versus internal limiting membrane peeling for macular hole retinal detachment in high myopia: a systematic review of literature and meta-analysis. *Eye (Lond)* 2019;33:1626-34.
- 5) Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology* 2010;117:2018-25.
- 6) Okuda T, Higashide T, Kobayashi K, et al. Macular hole closure over residual subretinal fluid by an inverted internal limiting membrane flap technique in patients with macular hole retinal detachment in high myopia. *Retin Cases Brief Rep* 2016;10:140-4.
- 7) Wakabayashi T, Ikuno Y, Shiraki N, et al. Inverted internal limiting membrane insertion versus standard internal limiting membrane peeling for macular hole retinal detachment in high myopia: one-year study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2018;256:1387-93.
- 8) Nadal J, Verdaguer P, Canut MI. Treatment of retinal detachment secondary to macular hole in high myopia: vitrectomy with dissection of the inner limiting membrane to the edge of the staphyloma and long-term tamponade. *Retina* 2012;32:1525-30.
- 9) Wolfensberger TJ, Gonvers M. Long-term follow-up of retinal detachment due to macular hole in myopic eyes treated by temporary silicone oil tamponade and laser photocoagulation. *Ophthalmology* 1999;106:1786-91.
- 10) Jeon HS, Byon IS, Park SW, et al. Extramacular drainage of subretinal fluid during vitrectomy for macular hole retinal detachment in high myopia. *Retina* 2014;34:1096-102.
- 11) Chen SN, Yang CM. Perfluorocarbon liquid-assisted neurosensory retinal free flap for complicated macular hole coexisting with retinal detachment. *Ophthalmologica* 2019;242:222-33.
- 12) Sasaki H, Shiono A, Kogo J, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique as a useful procedure for macular hole-associated retinal detachment in highly myopic eyes. *Eye (Lond)* 2017;31:545-50.
- 13) Michalewska Z, Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for surgical repair of myopic macular holes. *Retina* 2014;34:664-9.
- 14) Baba T, Hagiwara A, Sato E, et al. Comparison of vitrectomy with brilliant blue G or indocyanine green on retinal microstructure and function of eyes with macular hole. *Ophthalmology* 2012;119:2609-15.

= 국문초록 =

고도근시안의 황반원공 망막박리에서 내경계막판술 후 잔존한 망막하액 1예

목적: 고도근시안의 황반원공 망막박리에서 내경계막판술 후 장기간 망막하액이 잔존하면서 불량한 시력 결과를 보이는 증례를 보고하고자 한다.

증례요약: 55세 남자가 한 달 전부터 발생한 우안 중심부 시야장애를 주소로 내원하였다. 우안 최대교정시력 0.32, 안축장 32.57 mm였다. 안저검사에서 황반원공과 함께 후극부에 국한된 망막박리를 확인하였다. 유리체절제술, 망막앞막제거술, 내경계막제거술 및 뒤집힌 내경계막판술을 시행하고 유리체강을 실리콘기름으로 충전하였다. 수술 1일째 황반원공은 폐쇄되었으나 망막하액은 이후 14개월간 지속되었다. 수술 3개월째 시력은 0.16이었고, 실리콘기름을 제거하였다. 첫 수술 14개월 후 망막하액이 흡수되었고, 황반부에 표범무늬변성이 뚜렷해지고, 타원체구역의 소실이 관찰되었고, 시력은 0.1로 감소하였다.

결론: 고도근시안의 황반원공 망막박리에서 뒤집힌 내경계막판술은 원공폐쇄율을 높이거나 망막하액의 배출을 방해할 수 있다. 오래 지속된 망막하액은 불량한 시력예후를 야기하는 망막의 영구적 손상과 연관되어 있을 수 있음을 고려하여 수술 방법을 결정하여야 한다.

〈대한안과학회지 2021;62(12):1672-1678〉

김성준 / Sung Joon Kim
부산대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Pusan National University Hospital